

(translation)

#2  
4/26/99 aw

JCS42 U.S. PTO  
09/262595  
03/05/99

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of  
the following application as filed with this office.

Date of application: March 9, 1998

Application Number: Japanese Patent Application  
No. 10-076608

Applicant(s): Pioneer Electronic Corporation

Date of this certificate: December 25, 1998

Commissioner,

Patent Office

Takeshi ISAYAMA

Certificate No. 10-3102107

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JCS42 U.S. PTO  
09/262595

03/05/99

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
this Office.

願 年 月 日  
Date of Application:

1998年 3月 9日

願 番 号  
Application Number:

平成10年特許願第076608号

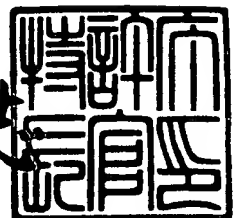
願 人  
Applicant(s):

パイオニア株式会社

1998年12月25日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

伴佐山 建志



出証番号 出証特平10-3102107

【書類名】 特許願

【整理番号】 52P30129

【提出日】 平成10年 3月 9日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 7/01

【発明の名称】 補間方法

【請求項の数】 4

【発明者】

【住所又は居所】 山梨県中巨摩郡田富町西花輪 2 6 8 0 番地

バイオニア

株式会社 甲府プラズマパネルセンター内

【氏名】 本田 広史

【特許出願人】

【識別番号】 000005016

【住所又は居所】 東京都目黒区目黒 1 丁目 4 番 1 号

【氏名又は名称】 バイオニア株式会社

【代表者】 伊藤 周男

【電話番号】 0429-42-1151

【手数料の表示】

【納付方法】 予納

【予納台帳番号】 032595

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【書類名】 明細書

【発明の名称】 補間方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 各現画素に対する左側補間成分及び右側補間成分を算出し、補間画素の左側に隣接する現画素の右側補間成分と前記補間画素の右側に隣接する現画素の左側補間成分とを加算して前記補間画素の画素データを算出する補間方法であって、

前記各現画素及びその周囲に位置する複数の現画素の画素データに基づいて前記右側及び左側補間成分を算出することを特徴とする補間方法。

【請求項 2】 前記各現画素及びその周囲に位置する複数の現画素の画素データに基づいて調整値を算出し、前記各現画素の画素データの両側に位置する一対の現画素の画素データに基づいて前記調整値の符号を設定し、前記各現画素の画素データの  $1/2$  及び前記符号が設定された調整値に基づいて前記各現画素に対する右側補間成分を算出し、前記各現画素の画素データの  $1/2$  及び前記符号が設定された調整値に基づいて前記各現画素に対する左側補間成分を算出することを特徴とする請求項 1 記載の補間方法。

【請求項 3】 前記各現画素及びその周囲に位置する複数の現画素として、水平方向、垂直方向及び斜め方向の内の一つの方向に連続する少なくとも 5 個の現画素を用いることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の補間方法。

【請求項 4】 水平方向、垂直方向及び斜め方向の内の一つの方向に連続する 5 個の現画素の画素データを順に第 1 画素データ、第 2 画素データ、第 3 画素データ、第 4 画素データ、第 5 画素データとし、前記第 1 及び第 2 画素データの差の絶対値と前記第 2 及び第 3 画素データの差の絶対値とを加算した第 1 の値、前記第 2 及び第 4 画素データの差の絶対値からなる第 2 の値、前記第 3 及び第 4 画素データの差の絶対値と前記第 4 及び第 5 画素データの差の絶対値とを加算した第 3 の値をそれぞれ求め、前記第 1 乃至第 3 の値の内、最小値を選択し、前記最小値を定数倍し、前記第 2 画素データと第 4 画素データを比較して前記定数倍された最小値の符号を設定し、前記第 3 画素データの  $1/2$  と前記符号が設定されかつ定数倍された最小値とを加算して前記第 3 画素データの右側補間成分を算

出し、前記第3画素データの $1/2$ から前記符号が設定されかつ定数倍された最小値を減算した値を前記第3画素データの左側補間成分として算出することを特徴とする請求項1記載の補間方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、補間方法に関する。

【従来の技術】

【0002】

従来のプラズマディスプレイ表示装置（PDP）、液晶表示装置（LCD）、エレクトロルミネッセンス表示装置（EL）等においては、走査線毎の水平画素数、走査線数及び走査周波数が予め所定の値に設定されている。

【0003】

従って、例えば、HDTV用に走査線毎の水平画素数、走査線数及び走査周波数が予め所定の値に設定されている表示装置に対してNTSC方式の映像信号を入力して表示するためには走査線毎の水平画素数、走査線数を増やすように信号変換する必要がある。

【0004】

例えば、補間画素の生成方法として、図3に示すように各現画素に対する左側補間成分 $l$ 及び右側補間成分 $r$ を各現画素の $1/2$ の値とし、補間画素 $x$ の左側に隣接する現画素の右側補間成分 $r$ と前記補間画素の右側に隣接する現画素の左側補間成分 $l$ とを加算した値、すなわち、同一走査線上で補間画素 $x$ の左右にある現画素の画素データの平均値を補間画素の画素データとして内挿する方法が知られている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述の平均値補間方法では、映像信号をサンプリングしてデジタル信号に変換する際失われたピーク値の再現が困難であり、シャープネスが失われ、変換画質があまり良好でないという問題があった。

## 【0006】

本発明は、上述の事情に鑑みてなされたものであり、上記のピーク値の再現を可能にし良好な変換画像を経済的に実現することができる補間方法を提供することを目的とするものである。

## 【0007】

## 【課題を解決するための手段】

本発明の請求項1に記載の補間方法は、各現画素に対する左側補間成分及び右側補間成分を算出し、補間画素の左側に隣接する現画素の右側補間成分と補間画素の右側に隣接する現画素の左側補間成分とを加算して補間画素の画素データを算出する補間方法であって、各現画素及びその周囲に位置する複数の現画素の画素データに基づいて右側及び左側補間成分を算出することを特徴とする。

## 【0008】

また、本発明の請求項2に記載の補間方法は、請求項1に記載の補間方法において、各現画素及びその周囲に位置する複数の現画素の画素データに基づいて調整値を算出し、各現画素の画素データの両側に位置する一対の現画素の画素データに基づいて調整値の符号を設定し、各現画素の画素データの $1/2$ 及び符号が設定された調整値に基づいて各現画素に対する右側補間成分を算出し、各現画素の画素データの $1/2$ 及び符号が設定された調整値に基づいて各現画素に対する左側補間成分を算出することを特徴とする。

## 【0009】

また、本発明の請求項3に記載の補間方法は、請求項1又は2に記載の補間方法において、各現画素及びその周囲に位置する複数の現画素として、水平方向、垂直方向及び斜め方向の内の一つの方向に連続する少なくとも5個の現画素を用いることを特徴とする。

## 【0010】

また、本発明の請求項4に記載の補間方法は、請求項1に記載の補間方法において、水平方向、垂直方向及び斜め方向の内の一つの方向に連続する5個の現画素の画素データを順に第1画素データ、第2画素データ、第3画素データ、第4画素データ、第5画素データとし、第1及び第2画素データの差の絶対値と第2

及び第3画素データの差の絶対値とを加算した第1の値、第2及び第4画素データの差の絶対値からなる第2の値、第3及び第4画素データの差の絶対値と第4及び第5画素データの差の絶対値とを加算した第3の値をそれぞれ求め、第1乃至第3の値の内の最小値を選択し、最小値を定数倍し、第2画素データと第4画素データを比較して定数倍された最小値の符号を設定し、第3画素データの $1/2$ と符号が設定されかつ定数倍された最小値とを加算して第3画素データの右側補間成分を算出し、第3画素データの $1/2$ から符号が設定されかつ定数倍された最小値を減算した値を第3画素データの左側補間成分として算出することを特徴とする。

【0011】

【作用】

本発明の補間方法によれば、現画素の周囲の複数の画素の画素データに応じて、現画素の右側補間成分と左側補間成分にレベル差が設定されるので、サンプリングによって失われたピーク値を再現することが可能となり、また、輪郭部分のエッジをより急峻にすることができる。

【0012】

【発明の実施の形態】

本発明の補間方法を図に基づいて詳細に説明する。

図1は、本発明の補間方法を水平方向の画素密度を倍にする水平画素補間に適用した補間回路である。

【0013】

縦続接続された単位遅延回路11～14は、入力画像信号（画素データ）を次々に単位時間遅延させる。ここで、各単位遅延回路11～14は、1画素分の遅延時間Dを与える回路である。

【0014】

減算回路21は、入力される0D遅延された画素データと1D遅延された画素データにตอบสนองしてそれらの差分を出力する。減算回路22は、入力される1D遅延された画素データと2D遅延された画素データにตอบสนองしてそれらの差分を出力する。減算回路23は、入力される2D遅延された画素データと3D遅延された画

素データに応答してそれらの差分を出力する。減算回路 24 は、入力される 3 D 遅延された画素データと 4 D 遅延された画素データに応答してそれらの差分を出力する。

【0015】

絶対値回路 25～28 は、減算回路 21～24 から供給される差分に応答してそれらの絶対値を出力する。加算回路 31 は、絶対値回路 25, 26 からの差分の絶対値に応答してそれらの和を最小値セレクタ 52 に供給する。加算回路 32 は、絶対値回路 27, 28 からの差分の絶対値に応答してそれらの和を最小値セレクタ 52 に供給する。

【0016】

減算回路 41 は、入力される 1 D 遅延された画素データと 3 D 遅延された画素データに応答してそれらの差分を出力し、絶対値回路 42 は、減算回路 41 から供給される差分に応答してそれらの絶対値を最小値セレクタ 52 に供給する。

【0017】

符号発生回路 51 は、入力される 1 D 遅延された画素データと 3 D 遅延された画素データに応答して符号を発生し、これを乗算回路 62 に供給する。この符号は、1 D 遅延された画素データと 3 D 遅延された画素データとを比較し、前者が後者より大きい場合負（+）の符号を、後者が前者より大きい場合正（-）の符号を発生する。

【0018】

最小値セレクタ 52 は、絶対値回路 42 から供給される 2 単位遅延された画素データ間の差分の絶対値及び加算回路 31 及び 32 から供給される隣接画素データ間の差分の絶対値和の内の最小値を選択して出力する。係数回路 61 は、最小値セレクタ 52 から供給される最小値を定数倍して乗算回路 62 に供給する。

【0019】

乗算回路 62 は、符号発生回路 51 から供給される符号と係数回路 61 から供給される最小値を定数倍した信号を乗算して補間成分の調整値を生成し、出力する。このようにして、連続する 5 つの画素データに基づいて補間成分の調整値が算出される。一方、係数回路 63 は、2 D 遅延された画素データを  $1/2$  倍し、



出力する。

#### 【0020】

加算回路 71 は、入力される 2D 遅延された画素データの  $1/2$  と調整値に  
 答して 2D 遅延された画素データの  $1/2$  に調整値を加算した出力（右側補間成  
 分）を算出する。一方、減算回路 72 は、入力される 2D 遅延された画素デー  
 タの  $1/2$  と調整値に答して 2D 遅延された画素データの  $1/2$  から調整値を減  
 算した出力（左側補間成分）を算出する。

#### 【0021】

単位遅延回路 64 により 1 画素分の遅延された右側補間成分は、加算回路 73  
 で左側補間成分と加算され、補間画素データが算出される。時間軸変換回路 65  
 は、入力される画素データと補間画素データに答して水平方向に画素が補間さ  
 れた映像信号を出力する。

#### 【0022】

次に図 1 の補間回路の動作を図 2 に基づいて説明する。

図 2 において、○は現画素、x は補間画素、△は現画素の左側補間成分、□は  
 現画素の右側補間成分を表し、現画素を左から順に第 1 から第 6 の画素とし、第  
 1 乃至第 6 の画素の各画素データを  $a \sim f$  とする。ここで  $a = b = e = f$ 、 $c =$   
 $d$ 、 $a < c$  とする。

#### 【0023】

第 3 の画素と第 4 の画素の間の補間画素  $x$  を求める場合について説明する。

この場合、先ず単位遅延回路 11～14 により、入力画像信号（画素データ）  
 を次々に単位時間遅延させ、0D 乃至 4D 遅延された各画素データ（単位遅延回  
 路 11 の入力、単位遅延回路 11～14 の出力）が  $e$ 、 $d$ 、 $c$ 、 $b$ 、 $a$  になった  
 時、減算回路 21 は第 4 及び第 5 の画素の画素データの差分（ $d - e$ ）を出力  
 し、減算回路 22 は第 3 及び第 4 の画素の画素データの差分（ $c - d$ ）を出力  
 し、減算回路 23 は第 2 及び第 3 の画素の画素データの差分（ $b - c$ ）を出力  
 し、減算回路 24 は第 1 及び第 2 の画素の画素データの差分（ $a - b$ ）を出力す  
 る。

#### 【0024】

減算回路 21, 22 の出力は、それぞれ絶対値回路 25, 26 を介して加算回路 31 に供給され、加算回路 31 は差分の絶対値の和  $|c-d| + |d-e|$  を出力する。また、減算回路 23, 24 の出力は、それぞれ絶対値回路 27, 28 を介して加算回路 32 に供給され、加算回路 32 は差分の絶対値の和  $|a-b| + |b-c|$  を出力する。

## 【0025】

減算回路 41 は第 2 及び第 4 の画素の画素データの差分  $(b-d)$  を出力し、絶対値回路 42 を介して差分の絶対値  $|b-d|$  を出力する。

## 【0026】

最小値セレクタ 52 は、差分の絶対値の和  $(|a-b| + |b-c|)$ 、 $(|c-d| + |d-e|)$  及び差分の絶対値  $|b-d|$  の内の最小値  $k_1$  を選択し、係数回路 61 を介して定数倍（例えば  $1/4$  倍）する。

## 【0027】

符号発生回路 51 は、第 2 及び第 4 の画素の画素データの差分  $(d-b)$  に基づいて

符号  $s_1$  を発生する。ここで、 $d-b > 0$  であるので、符号  $s_1 (+)$  が出力される。乗算回路 62 は、最小値  $k_1$  を定数倍した値  $k_1/4$  と符号  $s_1 (+)$  を乗算した調整値  $s_1 \cdot k_1/4$  を出力する。一方、係数回路 63 は、第 3 の画素の画素データ  $c$  を  $1/2$  倍した値  $c/2$  を出力する。

## 【0028】

加算回路 71 は、第 3 の画素の画素データ  $c$  を  $1/2$  倍した値  $c/2$  に調整値  $s_1 \cdot k_1/4$  を加算した値  $(c/2 + s_1 \cdot k_1/4)$  を第 3 の画素の画素データ  $c$  の右側補間成分  $r$  として出力する。一方、減算回路 72 は第 3 の画素の画素データ  $c$  を  $1/2$  倍した値  $c/2$  から調整値  $s_1 \cdot k_1/4$  を減算した値  $(c/2 - s_1 \cdot k_1/4)$  を第 3 の画素の画素データ  $c$  の左側補間成分  $l$  として出力する。第 3 の画素の画素データ  $c$  の右側補間成分は、単位遅延回路 64 により 1 画素分の遅延される。

## 【0029】

次に、0D 乃至 4D 遅延された各画素データ（単位遅延回路 11 の入力、単位

遅延回路11～14の出力)が $f, e, d, c, b$ になった時、上述と同様に減算回路21, 22、絶対値回路25, 26、加算回路31により、差分の絶対値の和 $|d-e| + |e-f|$ が、減算回路23, 24、絶対値回路27, 28、加算回路32により、差分の絶対値の和 $|b-c| + |c-d|$ が、減算回路41及び絶対値回路42により、差分の絶対値 $|c-e|$ がそれぞれ算出される。

## 【0030】

最小値セクタ52は、差分の絶対値の和 $(|b-c| + |c-d|)$ 、 $(|d-e| + |e-f|)$ 及び差分の絶対値 $|c-e|$ の内の最小値 $k_2$ を選択し、係数回路61を介して定数倍(例えば $1/4$ 倍)する。

## 【0031】

符号発生回路51は、第3及び第5の画素の画素データの差分 $(e-c)$ に基づいて符号 $s$ を発生する。ここで、 $e-c < 0$ であるので、符号 $s_2(-)$ が出力される。乗算回路62は、最小値 $k_2$ を定数倍した値 $k_2/4$ と符号 $s_2(-)$ を乗算した調整値 $s_2 \cdot k_1/4$ を出力する。一方、係数回路63は、第4の画素の画素データ $d$ を $1/2$ 倍した値 $d/2$ を出力する。

## 【0032】

加算回路71は、第4の画素の画素データ $d$ を $1/2$ 倍した値 $d/2$ に調整値 $s_2 \cdot k_2/4$ を加算した値 $(d/2 + s_2 \cdot k_2/4)$ を第4の画素の画素データ $d$ の右側補間成分 $r$ として出力する。一方、減算回路72は第4の画素の画素データ $d$ を $1/2$ 倍した値 $d/2$ から調整値 $s_2 \cdot k_2/4$ を減算した値 $(d/2 - s_2 \cdot k_2/4)$ を第4の画素の画素データ $d$ の左側補間成分 $l$ として出力する。

## 【0033】

加算回路73で単位遅延回路64により1画素分の遅延された第3の画素の画素データ $c$ の右側補間成分 $r$ と第4の画素の画素データ $d$ の左側補間成分 $l$ と加算することにより、第3の画素と第4の画素の間の補間画素 $x$ が算出される。すなわち、補間画素 $x$ は、 $x = (c/2 + s_1 \cdot k_1/4) + (d/2 - s_2 \cdot k_2/4)$ により算出される。

## 【0034】

ここで、 $s_1$ は正(+)の符号、 $s_2$ は負(-)の符号であることから、第3の画素と第4の画素の間の補間画素 $x$ は、 $x = (c/2 + k_1/4) + (d/2 + k_2/4)$ となる。このように、現画素の右側補間成分と左側補間成分にレベル差を設定することにより、図3の従来の補間方法による第3の画素と第4の画素の間の補間画素( $x = c/2 + d/2$ )に比してピーク値の再現が良好となる。また、第2の画素と第3の画素の間の補間画素においては、輪郭部分のエッジをより急峻にすることができる。

#### 【0035】

上述の実施形態においては、現画素及びそれと同一走査線上で左右に位置する複数の画素の画素データに基づいて現画素の左側及び右側補間成分を算出する例を示したがこれに限らず、現画素及びその上下(すなわち垂直方向)に位置する複数の画素の画素データに基づいて現画素の左側及び右側補間成分を算出するように構成しても同様な作用効果が得られる。この場合、図1の補間回路において単位遅延回路11~14、64を1H(1水平走査期間)分遅延させる回路とすることにより、実現することができる。また、現画素及びその斜め方向に位置する複数の画素の画素データに基づいて現画素の左側及び右側補間成分を算出するように構成しても良い。

#### 【0036】

#### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明の補間方法によれば、現画素の右側補間成分と左側補間成分にレベル差が設定されるので、サンプリングによって失われたピーク値を再現することが可能となり、また、輪郭部分のエッジをより急峻にすることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【図1】

本発明の補間方法が適用される補間回路である。

#### 【図2】

本発明の補間方法を説明するための図である。

#### 【図3】

従来の補間方法を説明するための図である。

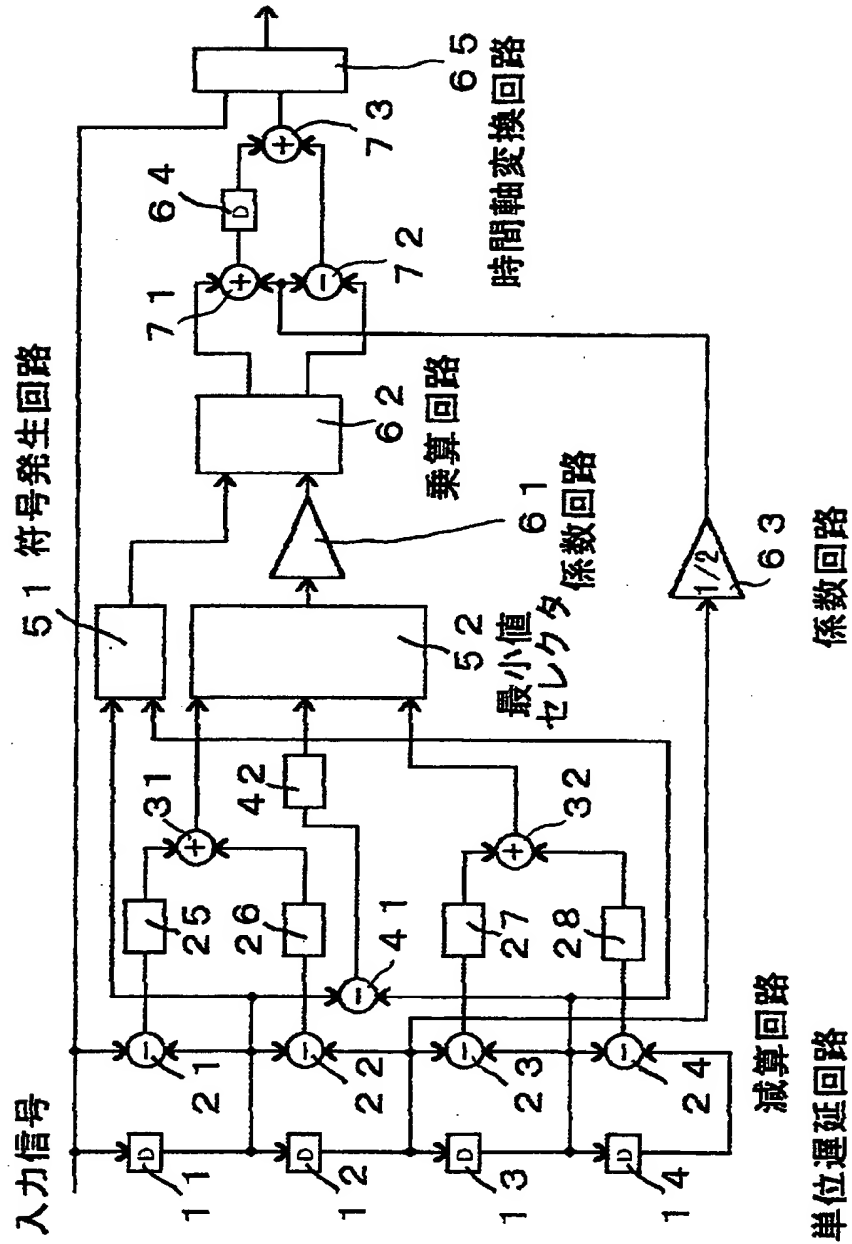
【符号の説明】

- 11～14、64・・・・単位遅延回路
- 21～24、41、72・・・・減算回路
- 31、32、71、73・・・・加算回路
- 51・・・・符号発生回路
- 52・・・・最小値セクタ
- 61、63・・・・係数回路
- 62・・・・乗算回路
- 65・・・・時間軸変換回路

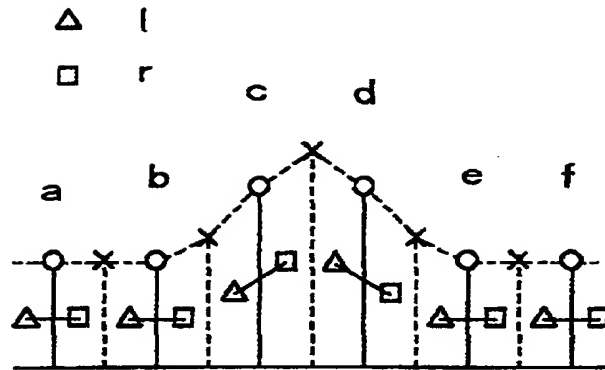
【書類名】

【図 1】

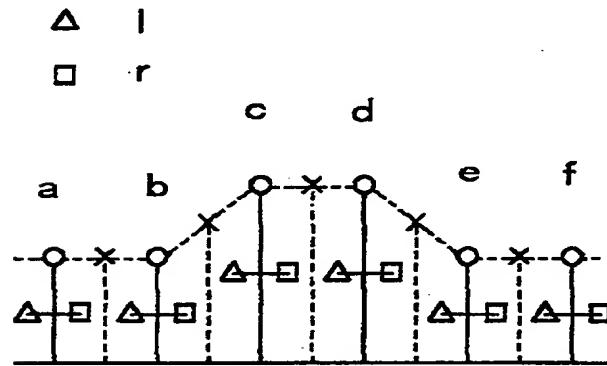
図面



【図2】



【図3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 良好な補間画像を経済的に実現することができる補間方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 各現画素に対する左側補間成分及び右側補間成分を算出し、補間画素の左側に隣接する現画素の右側補間成分と補間画素の右側に隣接する現画素の左側補間成分とを加算して補間画素の画素データを算出する補間方法であって、各現画素及びその周囲に位置する複数の現画素の画素データに基づいて右側及び左側補間成分を算出することを特徴とする。

【選択図】 図 1



【書類名】  
【訂正書類】

職権訂正データ  
特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

申請人

【識別番号】

000005016

【住所又は居所】

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

【氏名又は名称】

パイオニア株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005016]

1. 変更年月日 1990年 8月31日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都目黒区目黒1丁目4番1号  
氏 名 パイオニア株式会社